

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Juli 2004 (01.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/054782 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B29C 49/18,**
49/42

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014231

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Dezember 2003 (15.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 58 996.8 16. Dezember 2002 (16.12.2002) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **SCHOLZ, Rüdiger** [DE/DE]; Volgersweg
30, 37586 Dassel (DE). **PIEPER, Christian** [DE/DE];
Bartshäuser Strasse 12, 37574 Einbeck (DE). **BUSCHE,**
Claus-Frieder [DE/DE]; Hindenburgstrasse 36, 37547
Kreiensen (DE).

(74) Anwälte: **SOBISCH, Peter** usw.; Sobisch & Callies,
Odastrasse 4a, 37581 Bad Gandersheim (DE).

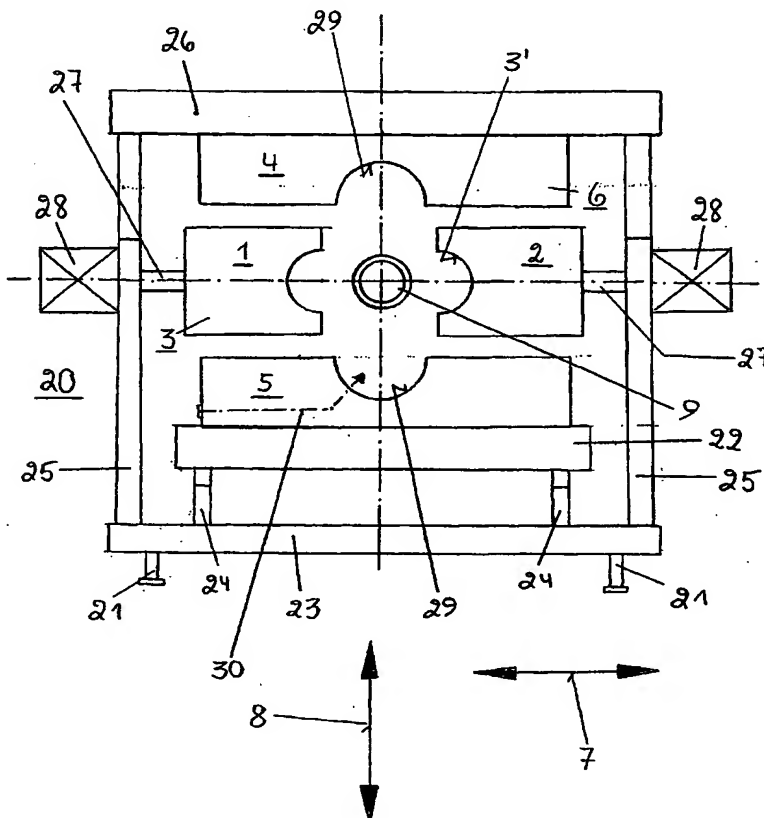
(81) Bestimmungsstaat (*national*): PL.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING HOLLOW PROFILES AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON HOHLPROFILIEN UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DIESER VERFAHRENS



(57) Abstract: The invention relates to a device for producing hollow profiles by blow moulding. Said device is characterised by a frame (20) whereon an extrusion device is placed in a horizontal manner and which bears a tool arrangement comprising a preform tool (3) and a form tool (6). The hollow profile exiting from the extrusion nozzle (9) of the extrusion device initially reaches the mould cavity (3') of the preform tool (3). Said cavity is limited by two half moulds (1, 2) which can be horizontally displaced in an opposite direction to each other. The thus obtained preform has an outer smooth wall and a constant cross-section, is mechanically stabilised by support air and is sealingly closed on both ends thereof. Via an opening in the preform tool (3), said preform falls into the lower half mould (5) of the two half moulds (4, 5) of the form tool (6) which are arranged on top of each other. Final forming takes place by introducing blow air by expansion according to the measurements of the mould hollow cavity (29) limited by the mould halves (4,5). Said device can be used for producing hollow profiles by blow moulding, said profiles exhibiting any particular curvature and having any particular cross-section.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/054782 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zur Herstellung von Hohlprodukten durch Blasformen ist durch ein Gestell (20) gekennzeichnet, an welchem eine Extrusionseinrichtung horizontal angebracht ist und welches eine Werkzeuganordnung trägt, die aus einem Vorformwerkzeug (3) und einem Formwerkzeug (6) besteht. Das aus der Extrusionsdüse (9) der Extrusionseinrichtung austretende Hohlprofil gelangt zunächst in den Formhohlraum (3') des Vorformwerkzeugs (3), der aus zwei, horizontal gegenläufig bewegbaren Formhälften (1,2) begrenzt wird, wobei ein aussenseitig glattwandiger, einen konstanten Querschnitt aufweisender, mit Stützluft mechanisch stabilisierter und an beiden Enden dichtend verschlossener Vorformling gebildet wird. Dieser fällt infolge einer Öffnung des Vorformwerkzeugs (3) in die untere Formhälfte (5) der beiden übereinander angeordneten Formhälften (4,5) des Formwerkzeugs (6), in welchem eine abschliessende Formgebung durch Einführen von Blasluft unter Expansion nach Mass gabe der Abmessungen des durch die Formhälften (4,5) begrenzten Formhohl raumes (29) stattfindet. Anwendung finden kann eine solche Vorrichtung bei der Herstellung beliebig gekrümmter, einen ebenfalls beliebigen Querschnitts verlauf aufweisender Hohlprofile durch Blasformen.

B E S C H R E I B U N G

Verfahren zur Herstellung von Hohlprofilen und Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Hohlprodukten durch Blasformen. Sie bezieht sich ferner auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Das Extrusionsblasformen ist ein an sich bekannter Prozeß zum Formen beispielsweise von Flaschen, Öltanks, Fässern und zahlreichen Arten von Medienleitungen. Hierbei wird ein aus der Extrusionsdüse einer Extrusionseinrichtung austretendes Hohlprofil in den Formhohlraum eines Formwerkzeugs hineinextrudiert, wobei nach Erreichen der Warmformtemperatur das Hohlprofil endseitig durch Quetschung dichtend verschlossen, durch einen zuvor eingeführten Blasdorn aufgeblasen und nach Abkühlung verfestigt wird. Das Hohlprofil nimmt hierbei außenseitig die durch die Gestalt des Formhohlraumes vorgegebene produktspezifische Gestalt an. Regelmäßig erstreckt sich die Extrusionseinrichtung vertikal, so daß das extrudierte Hohlprofil vertikal in den Formhohlraum eingeführt wird.

Schwierigkeiten ergeben sich bei diesem Grundkonzept stets dann, wenn Rohrleitungselemente mit starken Krümmungen beispielsweise von mehr als 90° oder solche Rohrleitungselemente herzustellen sind, deren Querschnittsverlauf - in deren Längsrichtung gesehen - durch erhebliche, insbesondere unstetige Änderungen gekennzeichnet ist. Lediglich beispielhaft sei auf im Kraftfahrzeugbereich einzusetzende Rohrleitungselemente mit Faltenbälgen oder vergleichbaren Gestaltungsformen hingewiesen. Es ist zwar allgemein bekannt, das Hohlprofil unter Verwendung eines mit dem Formwerkzeug zusammenwirkenden Unterdruckerzeugers in den Formhohlraum einzusaugen - die Eignung dieses Konzepts ist jedoch durch die Krümmung des Hohlprofils und durch den Querschnittsverlauf des Formhohlraumes beschränkt. Das Pro-

BESTÄTIGUNGSKOPIE

blem besteht darin, das in dieser Phase mechanisch instabile Hohlprofil beim Einziehen in den Formhohlraum behinderungsfrei um starke Krümmungen des Innenwandungsverlaufs des Formhohlraumes herumzuführen bzw. entlang von Unstetigkeiten im Formwandungsverlauf. Grundsätzlich behebbar sind diese Probleme bisher nur durch den Einsatz spezieller kostenträchtiger Manipulationswerkzeuge oder besonderer Klappenanordnungen zur Führung des Hohlprofils.

Es ist die Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zu entwerfen, welches in einfacher Weise die Herstellung von Hohlprodukten ohne die oben dargelegten Beschränkungen oder den zu deren Behebung erforderlichen Mehraufwand ermöglicht. Gelöst ist diese Aufgabe bei einem solchen Verfahren durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1.

Erfindungswesentlich ist hiernach daß das extrudierte, das heißt die Extrusionsdüse der Extrusionseinrichtung verlassende Hohlprofil zunächst einer Vorformung in einem Vorformwerkzeug unterzogen wird, bevor es eine abschließende Formung in einem Formwerkzeug erfährt. Das Vorformwerkzeug ist unmittelbar der Extrusionsdüse nachgeordnet. Das Ausmaß der Vorformung ist beschränkt auf die lediglich globale Bildung der Gestalt des Fertigproduktes - insbesondere wird in dieser Vorformphase auf die Bildung jeglicher Querschnittsveränderungen an dem Hohlprofil - in dessen Längsrichtung gesehen - verzichtet. Angestrebt wird in dem Vorformwerkzeug somit lediglich die Bildung eines außenseitig glattwandigen, dem Einführen in einen Formhohlraum einen äußerst geringen Widerstand entgegensetzenden Vorformlings.

Die Merkmale der Ansprüche 2 und 3 sind auf die Ausgestaltung dieses Verfahrens gerichtet. In das Vorformwerkzeug wird hiernach innenseitig ein mit Stützluft stabilisiertes Hohlprofil eingeführt, welches den Querschnitt des Formhohlraumes des Vorformwerkzeugs ausfüllt und mittels stirnseitiger Unterdruckbeaufschlagung in diesen Formhohlraum eingesogen wird. Dieses horizontale Einführen in das Vorformwerkzeug wird durch keinerlei Querschnittsunstetigkeiten behindert. Wesentlich ist weiterhin, daß der Vorformling nach erfolgter Formgebung schwerkraftbedingt in das offene Formwerkzeug

fällt, in welchem erst die abschließende Formgebung im Blasverfahren erfolgt. Die Überführung des Vorformlings in das Formwerkzeug erfordert somit keinerlei zusätzliche Manipulationsvorrichtungen.

- 5 Gemäß den Merkmalen der Ansprüche 4 und 5 gelangt ein endseitig dichtend verschlossener, von dem restlichen, aus der Extrusionsdüse getrennter, einzelner, gestaltlich durch Stützluft stabilisierter Vorformling in den Formhohlraum des Formwerkzeugs. Dadurch, daß dieser schwerkraftbedingt in das
- 10 Formwerkzeug eingeführt wird, somit beispielsweise zunächst in die untere der beiden, zusammen den Formhohlraum umgrenzenden Formhälften des Formwerkzeugs stellt sich die eingangs dargelegte Problematik des Einführens eines Hohlprofils in einen hinsichtlich seines Querschnittsverlaufs kompliziert gestalteten Formhohlraum nicht. Beschränkungen hinsichtlich der Anwendbarkeit des Verfahrens bestehen somit ausgehend von der Produktgeometrie
- 15 nicht. Erfindungsgemäß kann das Vorformwerkzeug beheizt sein, um eine für die Weiterverarbeitung des Hohlprofils, insbesondere ein Blasformen geeignete, werkstoffabhängige Temperatur aufrecht zu erhalten.

- Die Merkmale der Ansprüche 6 bis 8 sind auf die weitere Ausbildung des Verfahrens gerichtet. Wesentlich ist hiernach die Aufrechterhaltung des Blasdrucks innerhalb des abschließend geformten Hohlprofils während dessen Abkühlung innerhalb des Formhohlraumes des Formwerkzeugs. Der Abkühlvorgang kann zur Abkürzung von Zykluszeiten des zyklisch abwickelbaren Verfahrens durch Spülluft unterstützt werden, welche in Kontakt mit den Wandungen
- 20 des geformten Fertigprodukts gebracht wird.
- 25

- Die eingangs dargelegte Aufgabe, soweit sie eine Vorrichtung zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens betrifft, ist bei einer gattungsgemäßen, dem Oberbegriff des Anspruchs 9 entsprechenden Vorrichtung durch die
- 30 Merkmale dessen Kennzeichnungsteils gelöst.

Erfindungswesentlich ist hiernach eine Werkzeuganordnung zur Formung des aus der Extrusionsdüse einer Extrusionsvorrichtung austretenden Hohlprofils, welche aus einem Vorformwerkzeug und einem Formwerkzeug besteht, welche

nacheinander zur Einwirkung auf das Hohlprofil gelangen. Während die Fertigformung unter Einsatz von Blasluft in dem Formwerkzeug erfolgt, ist der Arbeitsprozeß des Vorformwerkzeugs auf die Herstellung eines außenseitig glattwandigen Vorformlings beschränkt, der lediglich global eine an die Gestalt des Fertigproduktes angenäherte Grundgestalt aufweist. Diese Grundgestalt des Vorformlings ist mit der Maßgabe angelegt, dass ein Einsaugen in den Formhohlraum des Vorformwerkzeugs behinderungsfrei möglich ist.

Die Merkmale des Anspruchs 10 sind auf eine beispielhafte Möglichkeit zur weiteren konstruktiven Konkretisierung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gerichtet. Wesentlich ist hiernach die jeweils aus Formhälften zusammengesetzte Ausbildung sowohl des Vorformwerkzeugs als auch des Formwerkzeugs, wobei die Formhälften zumindest teilweise beweglich angeordnet sind und in der Schließstellung jeweils einen Formhohlraum umschließen. Wesentlich ist ferner daß sich die Führungen der Formhälften des Vorformwerkzeugs und des Formwerkzeugs einander räumlich durchdringen und daß deren Teilungsflächen jeweils senkrecht zueinander mit der Maßgabe orientiert sind, daß die Formhälften des Vorformwerkzeugs horizontal zwischen einer Schließ- und einer Öffnungsposition bewegbar sind. Hieraus folgt, daß eine Überführung des Vorformlings ausgehend von dem Vorformwerkzeug in das Formwerkzeug durch bloßes Öffnen des Vorformwerkzeugs möglich ist, so dass der Vorformling in die sich unterhalb des Vorformwerkzeugs befindliche Formhälfte des sich in der Öffnungsstellung befindlichen Formwerkzeugs fallen kann. Den Formhälften des Vorformwerkzeugs und zumindest einer Formhälfte des Formwerkzeugs sind motorische Antriebe zugeordnet, beispielsweise pneumatisch oder hydraulisch betriebene Kolben-Zylinder-Einheiten. Andere Antriebssysteme insbesondere elektromechanische Antriebe sind jedoch gleichermaßen verwendbar.

Die Merkmale der Ansprüche 11 bis 14 sind auf die konstruktive Ausgestaltung des vorstehenden Konzepts gerichtet. Wesentlich ist hiernach, dass im Bereich der Extrusionsdüse eine Einrichtung zur Einführung von Stützluft in das extrudierte Hohlprofil angeordnet ist. Durch diese Maßnahme ist das Hohlprofil mechanisch stabilisiert und es wird die Einführung, insbesondere das Einsaugen in

den Formhohlraum des Vorformwerkzeugs erleichtert. In den sich in dem Formhohlraum des Formwerkzeugs befindlichen, innenseitig unter dem Druck der Stützluft stehenden Vorformling wird mittels einer nadelartigen Einrichtung Blasluft eingeführt, unter deren Druck der Vorformling unter plastischer Verformung expandiert. Zur Bildung eines an beiden stirnseitigen Enden dichtend geschlossenen, unter dem Stützluftdruck stehenden Vorformlings sowie zu dessen Trennung von dem restlichen, aus der Extrusionsdüse herausragenden Hohlprofil sind Abquetsch- und Trenneinrichtungen vorgesehen, die zu definierten Zeitpunkten des Ablaufs eines Formgebungszyklus betätigt werden.

10

Die Merkmale der Ansprüche 15 bis 17 sind auf die konstruktive Ausgestaltung des Vorformwerkzeugs gerichtet. Durch besondere Maßnahmen wie eine Beschichtung der Innenwandungen mit einer reibungsmindernden und/oder die Bildung von Anbackungen, Verklebungen usw. unterbindenden Substanz wird in Verbindung mit einer Beheizungseinrichtung sichergestellt, daß ein störungsfreies Einziehen und Vorformen des aus der Extrusionsdüse austretenden Hohlprofils erreicht wird. Anstelle einer Beschichtung bzw. deren Wirkungen ergänzend kann in dem Formhohlraum des Vorformwerkzeugs auch eine Rollenordnung vorgesehen sein, welche den Vorschub des Hohlprofils unterstützt.

20

Die Positionen der Formhälften des Vorformwerkzeugs sowie derjenigen des Formwerkzeugs sind entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 18 relativ zu der Position der Mündung der Extrusionsdüse einstellbar gegenüber dem genannten Gestell angeordnet.

25

Diese Einstellbarkeit ist insbesondere dahingehend gegeben, dass das aus der Extrusionsdüse austretende Hohlprofil unmittelbar eingangsseitig in das Vorformwerkzeug eintreten kann.

30

Mittels einer übergeordneten Steuerung entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 19 werden sämtliche Bewegungen der genannten Formhälften, der Betrieb der Abquetschvorrichtung sowie der Trennvorrichtung koordiniert.

Die Merkmale der Ansprüche 20 und 21 sind auf die weitere Ausgestaltung der Formhohlräume des Vorformwerkzeugs sowie des Formwerkzeugs gerichtet. Entsprechend den unterschiedlichen Zweckbestimmungen dieser beiden Formhohlräume findet eine Gestaltung der Außenkontur des Hohlprofils nur über das Formwerkzeug statt. Während eine Einführung des Hohlprofils in den Formhohlraum des Vorformwerkzeugs in dessen Längsrichtung stattfindet, wird der ausgangsseitig bezüglich des Vorformwerkzeugs gebildete Vorformling quer zur Längserstreckung des Formhohlraumes des Formwerkzeugs in diesen eingeführt. Der Formhohlraum des Formwerkzeugs hat eine besondere Ausgestaltung mit Hinblick auf das Ausstoßen des Fertigprodukts sowie dessen Kühlung erfahren.

Die Steuerung der Vorrichtung ist entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 22 für einen zyklischen Betrieb zur Herstellung einzelner Produkte ausgehend von einem quasi kontinuierlichen schlauchartigen Ausgangsprodukt der Extrusionseinrichtung eingerichtet. Es ist somit ein automatisierter Ablauf sämtlicher Arbeitsvorgänge beginnend mit dem Eintritt des Hohlprofils in das Vorformwerkzeug bis zum Austritt von Fertigprodukten aus dem Formwerkzeug gegeben.

Die sich horizontal erstreckende Extrusionseinrichtung ist entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 23 an dem Gestell befestigt, in welchem auch die oben beschriebenen Werkzeuganordnungen geführt sind.

Erfindungsgemäß können sämtliche technischen, blasfähigen Kunststoffe verarbeitet werden, wobei sich aufgrund der horizontalen Anordnung der Extrusionseinrichtung gegenüber dem eingangs dargelegten Stand der Technik der Vorteil klein bauender Fertigungseinrichtungen zum Blasformen ergibt. Aufgrund des vorgestellten Werkzeugkonzepts ergibt sich eine Reduzierung von Zykluszeiten und eine beträchtliche, durch den

Fortfall von Klappen und Manipulationsorganen bedingte Verminderung des Konstruktionsaufwandes, wobei gleichzeitig die Beschränkungen entfallen, die

durch die Krümmung der Hohlprofile sowie deren Wandungsverlaufs ansonsten gegeben waren.

Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die beiliegenden
5 Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung des grundsätzlichen Funktionsablaufs eines erfindungsgemäßen Verfahrens;

10 Fig. 2 eine vereinfachte Darstellung der Einbindung des Funktionsschemas der Fig. 1 in ein Extrusionsblasverfahren in der Draufsicht;

Fig. 3 eine Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

15

Die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Einsatz gelangenden Werkzeuge sind gemäß Fig. 1 ein in der Schließstellung gezeigtes, aus zwei Formhälften 1, 2 bestehendes Vorformwerkzeug 3 und ein in der Öffnungsstellung gezeigtes, ebenfalls aus zwei Formhälften 4,5 bestehendes Formwerkzeug 6.

20 Die Formhälften 1,2 des Vorformwerkzeugs 3 sind motorisch horizontal in Richtung der Pfeile 7 zwischen einer Öffnungs- und einer Schließstellung verschiebbar, wohingegen die Formhälften 4,5 des Formwerkzeugs 6 motorisch vertikal in Richtung der Pfeile 8 zwischen einer Öffnungs- und einer Schließstellung verschiebbar sind.

25

Die den Formhälften 1,2,4,5 jeweils zugeordneten, zeichnerisch in Fig. 1 nicht dargestellten motorischen Antriebe stehen mit einer zeichnerisch ebenfalls nicht dargestellten Steuerung in Wirkverbindung, über welche deren Bewegungen in einer im Folgenden noch zu erläuternden Weise mit Hinblick auf die
30 Herstellung eines Fertigproduktes koordiniert werden.

Mit 9 ist schematisch die Extrusionsdüse einer Extrusionseinrichtung bezeichnet, die somit eine horizontale Ausströmrichtung aufweist und über welche in

an sich bekannter Weise die durch einen Extruder plastifizierte heiße thermoplastische Masse ausströmt, somit senkrecht zur Zeichenebene.

Die produktspezifischen Formgebungsprofile der beiden jeweiligen Formhälften 1,2 4,5 sind lediglich angedeutet und können eine räumlich oder auch nur in einer Ebene gekrümmte Gestalt aufweisen. Wesentlich ist, daß die Teilungsflächen 10 der Formhälften 1,2 einerseits und die Teilungsflächen 11, 11' der Formhälften 4, 5 andererseits senkrecht zueinander verlaufen.

In den Figuren 2 und 3 sind Funktionselemente, die mit denjenigen der Figur 1 übereinstimmen, entsprechend beziffert worden, so daß auf eine diesbezügliche wiederholte Beschreibung verzichtet werden kann.

Fig. 2 zeigt in der Draufsicht die Zuordnung der erfindungsgemäßen Formgebung zu einer Extrusionseinrichtung 12, deren Extrusionsdüse 9 eine Abquetsch- und Trennvorrichtung 13 nachgeordnet ist. Über eine Leitung 12' kann in an sich bekannter Weise in das extrudierte Produkt, hier ein schlauchförmiges Produkt Stützluft nach Maßgabe eines definierten Druckes eingeführt werden, um dieses gestaltlich zu stabilisieren. Das der Vorrichtung abgekehrte Ende der Leitung 12' steht dementsprechend mit einer zeichnerisch nicht dargestellten Druckluftquelle in Verbindung.

Von dem vorstehend anhand der Fig. 1 beschriebenen Formgebungswerkzeug ist lediglich das Vorformwerkzeug 3 vereinfacht dargestellt, innerhalb welchem sich das zu formende, gekrümmte, schlauchförmige Produkt befindet. Mit 14 ist eine weitere Abquetschvorrichtung bezeichnet, die strukturell der Abquetschvorrichtung 13 entspricht und beispielsweise an dem Vorformwerkzeug 3 befestigt sein kann oder diesem zumindest vorgeordnet ist.

Die Abquetschvorrichtungen 13,14 sind Vorrichtungen, die dazu bestimmt sind, das aus der Extrusionsdüse 9 austretende schlauchartige, heiße Produkt örtlich durch Quetschung zu verschließen, wobei der Sinn dieser Maßnahme im Folgenden noch erläutert werden wird. Diese Abquetschvorrichtungen können zangenartig ausgebildet sein - zweckmäßigerweise sind diese jedoch mit vier

oder mehr beweglichen Segmenten versehen, zwischen denen eine Quetschung der in diesem Stadium noch heißen plastifizierten Kunststoffmasse stattfindet. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang lediglich, dass in einfacher und zuverlässiger Weise ein dichtender Verschluss des rohrförmigen Produktes im Einwirkungsbereich der Abquetschvorrichtung erzielt wird. Eine
5 Trennvorrichtung 14 wird benötigt, um das kontinuierlich extrudierte Hohlprofil auf produktspezifische Längen zuzuschneiden. Lediglich beispielsweise kann eine Trennvorrichtung 14 mit einer Abquetschvorrichtung eine Baueinheit bilden - es kann sich jedoch auch um voneinander getrennte Baueinheiten handeln.

10

Mit 15 ist die Austrittsöffnung des Formhohlraumes 3' des Vorformwerkzeugs 3 bezeichnet, welche über eine Leitung 16 mit einem Unterdruckerzeuger 17, z. B. einem Sauggebläse, einer Vakuumpumpe oder dergleichen in Verbindung steht. Der Zweck dieses Unterdruckerzeugers 17 besteht darin, das Hohlprofil
15 in den Formhohlraum 3' des Vorformwerkzeugs 3 einzusaugen. Die durch den Unterdruckerzeuger 17 evakuierte Luft tritt in Richtung des Pfeiles 18 aus der Leitung 16 aus.

20

Die Innenwandungen des Formhohlraums 3' sind vorzugsweise mit einer reibungsmindernd wirksamen Beschichtung 3'' überzogen, bestehend beispielsweise aus Teflon[®], so dass der Gleitbewegung des Produktes ein minimaler Widerstand entgegengesetzt wird. Alternativ zu einer solchen Beschichtung oder deren Wirkung ergänzend kommt ein System von Rollen in Betracht, an welchen das Produkt während der Einführung in den Formhohlraum 3' anliegt.

25

Mit 19 ist schematisch eine beispielsweise elektrische Beheizungseinrichtung bezeichnet, über welche die Innenwandungen des Formhohlraumes 3' beheizbar sind und zwar nach Maßgabe einer solchen Temperatur, welche eine
30 den weiteren Prozess störende Abkühlung des Produktes zuverlässig verhindert. Diese Temperatur hängt von dem jeweils eingesetzten durch Extrudieren verarbeiteten Kunststoff sowie von der Gestalt des jeweiligen Produktes ab.

Wesentlich ist, dass die Gestalt des Formhohlraumes 3' lediglich global an die Gestalt des Fertigproduktes angepasst ist, wobei die Innenwandungen jedoch

in jedem Fall einen solchen Verlauf aufweisen, bei welchem Querschnittsänderungen und sonstige, den Einzug des Hohlprofils erschwerende Oberflächen-gestaltungen vermieden sind.

5 Fig. 3 zeigt lediglich beispielhaft den konstruktiven Aufbau einer Vorrichtung zur Führung der oben beschriebenen Formwerkzeuge. Diese besteht aus einem Rahmengestell 20, welches über Stützfüße 21 bodenseitig aufsteht. Mit 22 ist ein Tisch bezeichnet, der gegenüber einer Grundplatte 23 des Gestells 20 in Richtung der Pfeile 8 höhenverstellbar angeordnet ist. Der Tisch 22 sowie die
10 Grundplatte 23 erstrecken sich parallel zueinander und zu einem horizontalen Boden, wobei die Höhenverstellbarkeit des Tisches dadurch realisiert sein kann, dass dieser mittels hydraulisch telekopierbarer Säulen 24 auf der Grundplatte 23 aufgelagert ist. Andere Systeme zur Höhenverstellung, z.B. eine Anordnung von Gewindespindeln kommt gleichermaßen in Betracht.

15

Mit 25 sind Säulen bezeichnet, die auf der Grundplatte 23 aufstehen und an ihren oberen Enden der Auflagerung einer Kopfplatte 26 dienen. Die Kopfplatte erstreckt sich parallel zu der Grundplatte 23.

20 Der Tisch 22 sowie die sich oberhalb desselben befindliche Kopfplatte 26 dienen als Träger der beiden Formhälften 5,4 des Formwerkzeugs 6, wobei die, durch die Kopfplatte 26 getragene obere Formhälfte 4 ebenfalls in Richtung der Pfeile 8 höhenverstellbar ist. Die konstruktive Ausbildung dieser Höhenverstellbarkeit kann grundsätzlich beliebig vorgenommen werden und ist vorzugsweise hydraulisch ausgestaltet. In jedem Fall ist eine Höhenverstellung
25 beider Formhälften 4, 5 mit der Maßgabe angelegt, dass eine Ausrichtung in Abhängigkeit von der Höhenposition der Extrusionsdüse 9 gegeben ist. Ebenfalls hydraulisch können die Formhälften 4,5 zwischen der in der Zeichnungsfigur 3 gezeigten Öffnungsstellung und einer Schließstellung bewegt werden, in
30 welcher die miteinander kooperierenden Teilungsflächen aneinanderliegen.

Die Formhälften 1,2 des Vorformwerkzeugs 3 sind an den zugekehrten Enden von Stößeln 27 befestigt, die mit Kolben-Zylinder-Einheiten 28 in Antriebsverbindung stehen. Diese Kolben-Zylinder-Einheiten 28 sind an dem Gestell 20

befestigt, und zwar mit der Maßgabe, dass auch diese Formhälften 1,2 in Richtung der Pfeile 8 höhenverstellbar sind. Diese Höhenverstellbarkeit wird mit Mitteln erreicht, die denjenigen der Formhälften 4,5 entsprechen und ist dahingehend angelegt, dass in jedem Fall eine Ausrichtung der Höhenposition der Formhälften 1,2 nach Maßgabe der Höhenposition der Düse 9 erreichbar ist. Die Formhälften 1,2 sind ferner mittels der vorzugsweise hydraulisch betriebenen Kolben-Zylinder-Einheiten 28 zwischen der in der Zeichnung dargestellten Öffnungsstellung und einer Schließstellung bewegbar, in welcher die Teilungsflächen beider Formhälften aneinanderliegen.

Die Formhälften 4,5 umschließen jeweils hälftig einen Formhohlraum 29, dessen Innenwandungsverlauf demjenigen des Fertigproduktes entspricht. Dies bedeutet, dass die gestalterischen Beschränkungen hinsichtlich der Gestaltung des Formhohlraumes 3' des Vorformwerkzeugs 3 hier nicht mehr gelten. Insbesondere weist der Innenwandungsverlauf Unstetigkeiten wie zum Beispiel stufenweise Querschnittessprünge, ein Faltenbalgmuster und sonstige, nahezu beliebige Abweichungen von einem glatten Wandungsverlauf auf. Auf eine zeichnerische Darstellung dieses Wandungsverlaufs ist in Anbetracht der großen Anzahl möglicher Gestaltungsformen verzichtet worden.

Mit 30 ist eine nadelartige Einblaseeinrichtung bezeichnet, die einen Teil der unteren Formhälfte 5 bildet und deren Zweck darin besteht, in den sich innerhalb des Formhohlraumes 29 befindlichen Vorformling Blasluft einzuführen, um diesen nach Maßgabe seiner endgültigen, durch die Gestalt des Formhohlraumes 29 bestimmten Gestalt zu expandieren.

Mittels der bereits genannten Steuerung sind die Bewegungen der Formhälften 1,2,4,5, deren Verfahrbereiche einander durchdringen, nach Maßgabe des im Folgenden noch zu beschreibenden Arbeitsverfahrens gegenseitig verriegelt.

Der erfindungsgemäße Betrieb der Vorrichtung unter Zugrundelegung des ebenfalls erfindungsgemäßen Verfahrens gestalten sich vor diesem Hintergrund wie folgt:

Der Ausgangszustand ist dadurch gekennzeichnet, dass die Extrusionseinrichtung 12 an dem Gestell 20 nach Maßgabe einer definierten Höhe der Mündung der Extrusionsdüse 9 oberhalb der Grundplatte 23 montiert ist, so daß die heiße plastifizierte Kunststoffmasse horizontal aus dieser Düse austreten kann.

5

Das Vorformwerkzeug 3, insbesondere die beiden Formhälften 1, 2 befinden sich auf einer der Extrusionsdüse 9 entsprechenden Höhenposition innerhalb des Gestells 20 und es ist diese Position gesichert. Die Formhälften 1,2 befinden sich zu Beginn eines Formgebungszyklus in dem in Fig. 1 gezeigten

10 Schließzustand, wohingegen sich die Formhälften 4, 5 in dem ebenfalls in Fig. 1 gezeigten Öffnungszustand befinden.

Das Formwerkzeug 6, insbesondere die beiden Formhälften 4,5 befinden sich in einer, der Höhe der Extrusionsdüse 9 angepassten Höhenposition relativ zu dem Gestell 20, von welcher ausgehend durch motorische Verschiebung beispielsweise der oberen Formhälfte 4 die Schließposition des Formwerkzeugs 6
15 erreichbar ist. Insbesondere befindet sich die untere Formhälfte 5 des Formwerkzeugs 6 unterhalb des Vorformwerkzeugs 3.

20 Das aus der Extrusionsdüse 9 austretende schlauchförmige Produkt wird unmittelbar nach erfolgtem Austritt mittels der Abquetschvorrichtung 13 zusammengedrückt, stirnseitig dichtend verschlossen und gestaltlich mit Stützluft stabilisiert, wobei dieses geschlossene Ende in den Formhohlraum 3' eintritt. In diesen Formhohlraum 3' wird es infolge der mittels des Unterdruckerzeugers 17
25 entwickelten Unterdrucks eingesogen, bis dieser vollständig, daß heißt bis zum Erreichen der Austrittsöffnung 15 ausgefüllt ist.

Sobald diese Bedingung erfüllt ist, wird die Abquetscheinrichtung 14 betätigt und das Produkt an seinem düsenseitigen Ende ebenfalls dichtend verschlossen.
30 Gleichzeitig wird das aus der Extrusionsdüse 9 austretende Reststück des Produktes mittels der Abquetsch- und Trennvorrichtung 13 abgetrennt und dichtend verschlossen. In dem Formhohlraum 3' ist somit ein unter dem Innendruck der Stützluft stehender, außenseitig glattwandiger schlauchförmiger Vorformling gebildet worden. Durch besondere Maßnahmen wie z.B. die ein-

gangs genannte Beschichtung der Innenwandung des Formhohlraumes 3' sowie einer Beheizung dessen Innenwandungen ist sichergestellt, dass eine für Weiterverarbeitung geeignete Temperatur des Produktes gewahrt ist und dass Verklebungs- und/oder Anbackungserscheinungen an der genannten Innenwandung unterdrückt werden.

In einem nächsten Schritt wird nunmehr das Vorformwerkzeug 3 durch Ansteuerung der beiden Kolben-Zylinder-Einheiten 28 in die Öffnungstellung überführt, woraufhin der Vorformling in die untere Formhälfte 5 des Formwerkzeugs 6 fällt. Aufgrund der Übereinanderanordnung des Vorformwerkzeugs 3 und der unteren Formhälfte 5 des Formwerkzeugs 6 gelangt der Vorformling unmittelbar in die untere Hälfte des Formhohlraumes 29 des Formwerkzeugs 6.

Anschließend wird die obere Formhälfte 4 des Formwerkzeugs 6 angesteuert und nach unten in die Schließstellung verfahren, wobei beide Enden des Vorformlings nochmals gequetscht werden. Der Vorformling, dessen Gestalt zumindest global an die Gestalt des Fertigprodukts angepasst ist, befindet sich nunmehr innerhalb des geschlossenen Formhohlraumes 29 des Formwerkzeugs 6 und steht unter einer Temperatur, die für eine plastische Verformung, hier eine Blasformung geeignet ist.

Das Vorformwerkzeug 3 befindet sich in dieser Arbeitsphase in der Öffnungsposition.

Der Formhohlraum 29 weist die Außenkontur des Fertigprodukts auf, das heißt es können dessen Innenwandungen mit nahezu beliebigen Unstetigkeiten versehen sein. Dies ist zulässig, weil der Vorformling durch diesen Formhohlraum 29 hindurch keiner Vorschubwirkung in dessen Längsrichtung unterliegt.

Mittels der erwähnten nadelartigen Einblaseeinrichtung 30 wird anschließend der Innenraum des Vorformlings mit einem Druck beaufschlagt, der diesen nach Maßgabe der Gestalt der Innenwandungen des Formhohlraumes 29 expandieren lässt. Es schließt sich ein Abkühlen zweckmäßigerweise unter Aufrechterhaltung des Blasdrucks an, wobei nach völliger Abkühlung das Form-

werkzeug 6 mit Hinblick auf eine Überführung in die Öffnungsposition angesteuert wird und das Fertigprodukt aus der Vorrichtung entnehmbar ist.

Die Entnahme des Fertigprodukts aus der Vorrichtung kann mittels einer, mit
5 Saugnäpfen bestückten Handhabungsvorrichtung bewirkt werden, wobei der Vorgang des Herauslösens aus der Formhälfte zusätzlich durch Druckluftdüsen unterstützt werden kann, deren Mündungsöffnungen sich in der Innenwandung des Formhohlraumes 29 befinden.

10 Anschließend wird das Vorformwerkzeug 3 in die Schließstellung überführt und ein neuer Formgebungszyklus kann eingeleitet werden.

Die vorstehende mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der beschriebenen Vorrichtung zu dessen Durchführung ist lediglich
15 von beispielhafter Bedeutung und begrenzen nicht den Schutzbereich der Erfindung, der durch die beiliegenden Ansprüche bestimmt wird.

ANSPRÜCHE

- 5 1. Verfahren zur Herstellung von Hohlprodukten durch Extrusionsblasformen von Hohlprofilen, wobei das aus der Extrusionsdüse (9) einer Extrusionseinrichtung (12) austretende Hohlprofil in den Formhohlraum (29) eines Formwerkzeugs (6) eingeführt und in diesem mittels Blasluft nach Maßgabe der Innenwandungen dieses Formhohlraumes (29) expandiert wird, dadurch ge-
10 kennzeichnet, dass das Hohlprofil vor dem Einführen in den Formhohlraum (29) des Formwerkzeugs (6) einer Vorformung in dem Formhohlraum (3') eines Vorformwerkzeugs (3) unterzogen wird, wobei die Vorformung auf die Herstellung eines außenseitig glattwandigen, global die Gestalt des Fertigprodukts aufweisenden Vorformlings beschränkt ist.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlprofil aus der Extrusionsdüse (9) horizontal in den Formhohlraum (3') des Vorformwerkzeugs (3) eingeführt wird und dass der Vorformling im Wesentlichen unter dem Einfluß der Schwerkraft in das Formwerkzeug eingeführt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlprofil stimseitig dichtend verschlossen und innenseitig mit Stützluft beaufschlagt in den Formhohlraum (3') eingeführt wird, wobei der Vorschub des Hohlprofils mittels Unterdruckbeaufschlagung der Stimseite bewirkt wird.
- 25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorformwerkzeug (3) beheizt ist.
- 30 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass der Vorformling nach Abschluss der Vorformung endseitig dichtend verschlossen, von dem restlichen, aus der Düse (9) herausragenden Hohlprofil getrennt und als ein nach Maßgabe des Stützluftdruckes gestaltlich stabiler Vorformling in den Formhohlraum (29) des Formwerkzeugs (6) eingeführt wird.
- 35

BESTÄTIGUNGSKOPIE

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch die Anwendung einer nadelartigen Blaseinrichtung zum Einführen von Blasluft in den Vorformling.
- 5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das abschließend geformte Hohlprofil im Formhohlraum (29) unter dem Druck der Blasluft stehend abgekühlt wird.
- 10
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch die Verwendung von Spülluft zur Beschleunigung des Abkühlvorgangs des in dem Formhohlraum (29) des Formwerkzeugs (6) befindlichen abschließend geformten Hohlprofils.
- 15
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bestehend aus einer Extrusionseinrichtung (12), deren Extrusionsdüse (9) eine Werkzeuganordnung zur Formung des aus dieser austretenden Hohlprofils nachgeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeuganordnung aus einem Vorformwerkzeug (3) und einem Formwerkzeug (6) besteht, welche mit der Maßgabe ausgestaltet und angeordnet sind, dass das aus der Extrusionsdüse (9) austretende Hohlprofil zunächst in dem Vorformwerkzeug (3) eine global an der Gestalt des Fertigprodukts orientierte, auf die Herstellung eines glattwandigen Vorformlings gerichtete Vorformung und in dem Formwerkzeug (6) eine abschließende Formung unter Expansion
- 20
- 25
- mittels einer Einführung von Blasluft erfährt, und dass der Formhohlraum (3') des Vorformwerkzeugs (3) mit einem Unterdruckerzeuger (17) zum Einziehen des aus der Extrusionsdüse (9) austretenden Hohlprofils in Verbindung steht.
- 30
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Extrusionsdüse (9) eine horizontale Ausströmrichtung aufweist, dass die Werkzeuganordnung aus einer in einem Gestell (20) geführten Anordnung der vertikal übereinander angeordneten Formhälften (4,5) des Formwerkzeugs (6) und der horizontal geführten Formhälften (1,2) des Vorformwerkzeugs

(3) besteht, dass zumindest die eine der beiden Form-hälften (4,5) des Formwerkzeugs (6) vertikal relativ zu der jeweils anderen Formhälfte zwischen einer, einen Formhohlraum (29) umschließenden Schließ- und einer Öffnungsposition motorisch verschiebbar ist, dass die Formhälften (1,2) des Vorformwerkzeugs (3) horizontal gegenläufig zwischen einer einen Formhohlraum (3') umschließenden Schließ- und einer Öffnungsposition motorisch verschiebbar sind und dass die Formhälften (1,2,4,5) räumlich mit der Maßgabe angeordnet sind, dass durch Öffnen des Vorformwerkzeugs (3) der Vorformling in die untere Formhälfte (5) des Formwerkzeugs (6) fallen kann.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10 gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur Einführung von Stützluft in das aus der Extrusionsdüse (9) austretende Hohlprofil.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Formwerkzeug (6) mit einer nadelartigen Einrichtung zum Einführen von Blasluft in das zu formende Hohlprofil versehen ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 9 bis 12 gekennzeichnet durch zumindest eine Abquetschvorrichtung (14) zum Quetschen des aus der Extrusionsdüse (9) austretenden Hohlprofils mit dem Ziel, dieses im Quetschungsbereich dichtend zu verschließen.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13 gekennzeichnet durch eine Trennvorrichtung (13) zum Trennen eines in dem Vorformwerkzeug (3) gebildeten Vorformlings von dem restlichen aus der Extrusionsdüse (9) herausragenden ungeformten Hohlprofil.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorformwerkzeug (3) mit einer Beheizungseinrichtung (19) versehen ist.

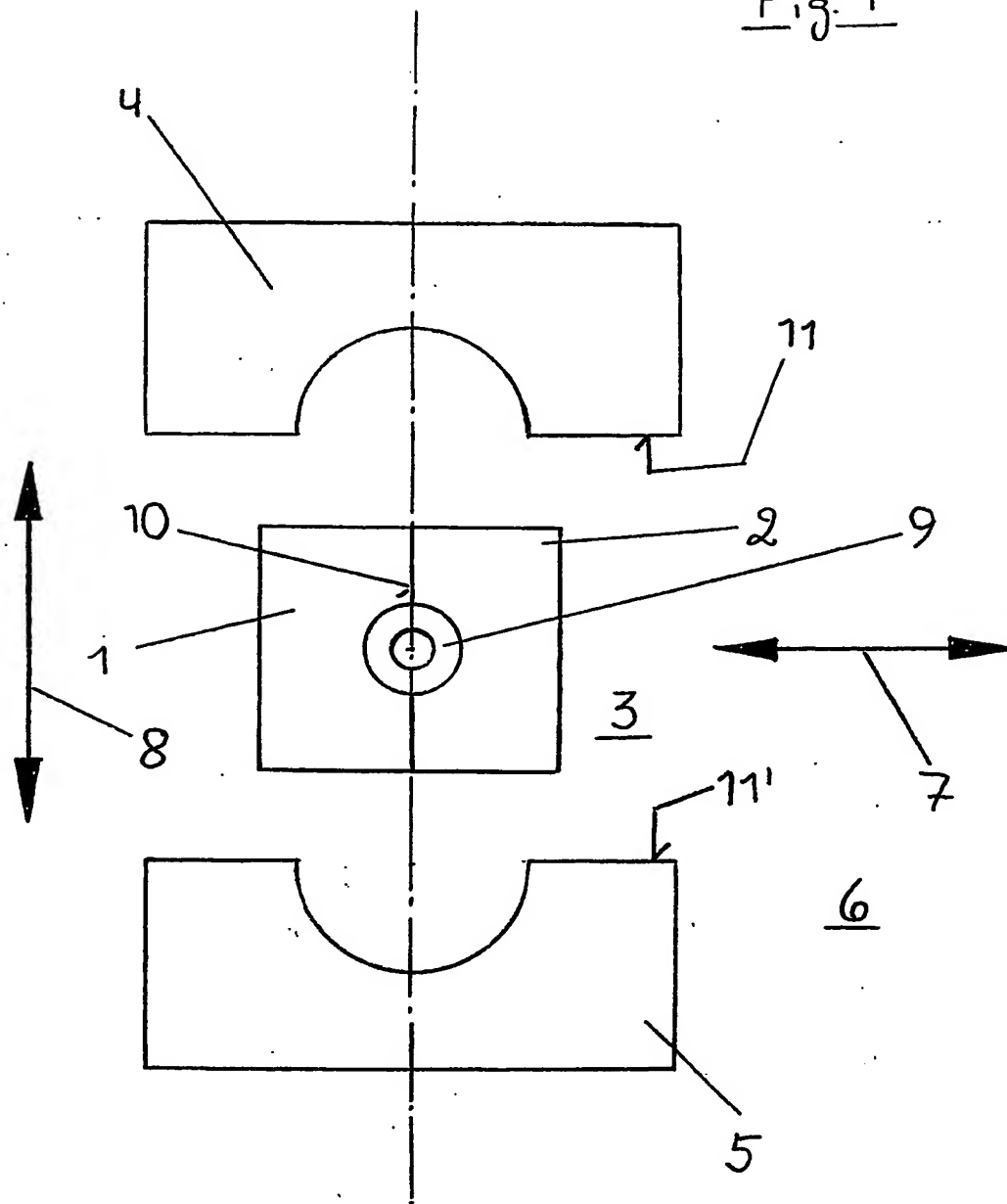
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandungen des Formhohlraumes (3') des Vorformwerkzeugs (3) eine reibungsmindernde und/oder die Bildung von Anbackungen, Verklebungen mit der warmen Extrusionsmasse verhindernde Beschichtung tragen.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandungen des Formhohlraumes (3') des Vorformwerkzeugs (3) mit einer Anordnung von Rollen zur Unterstützung des Einziehens des Hohlprofils versehen sind.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionen der Formhälften (1,2,4,5) des Vorformwerkzeugs (3) und des Formwerkzeugs (6) relativ zu der Mündung der Extrusionsdüse (9) einstellbar in dem Gestell (20) angeordnet sind.
19. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 9 bis 18 gekennzeichnet durch eine übergeordnete Steuerung zur Koordinierung u. a. der Bewegungen der Formhälften (1,2) des Vorformwerkzeugs (3), der Formhälften (4,5) des Formwerkzeugs (6), der Abquetschvorrichtung (14) sowie der Trennvorrichtung (13).
20. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandungen des Formhohlraumes (3') des Vorformwerkzeugs (3) - in Einzugsrichtung des Hohlprofils gesehen - einen im Wesentlichen konstanten Querschnitt aufweisen und dass die Innenwandungen des Formhohlraumes (29) des Formwerkzeugs (6) nach Maßgabe der Außenkontur des abschließend zu formenden Produktes gestaltet sind.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandungen des Formhohlraumes (29) des Formwerkzeugs (6) mit Mitteln zur Unterstützung des Ausstoßens der abschließend geformten Produkte wie Druckluftdüsen, mechanischen Auswerfern oder dergleichen versehen sind.

22. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung mit Hinblick auf einen zyklischen, auf die Herstellung einzelner Fertigprodukte ausgehend von dem kontinuierlichen Austragsprodukt der Extrusionseinrichtung (12) hin ausgelegt ist.
23. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche 9 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Extrusionseinrichtung (12) an dem Gestell (20) befestigt ist und sich horizontal erstreckt.

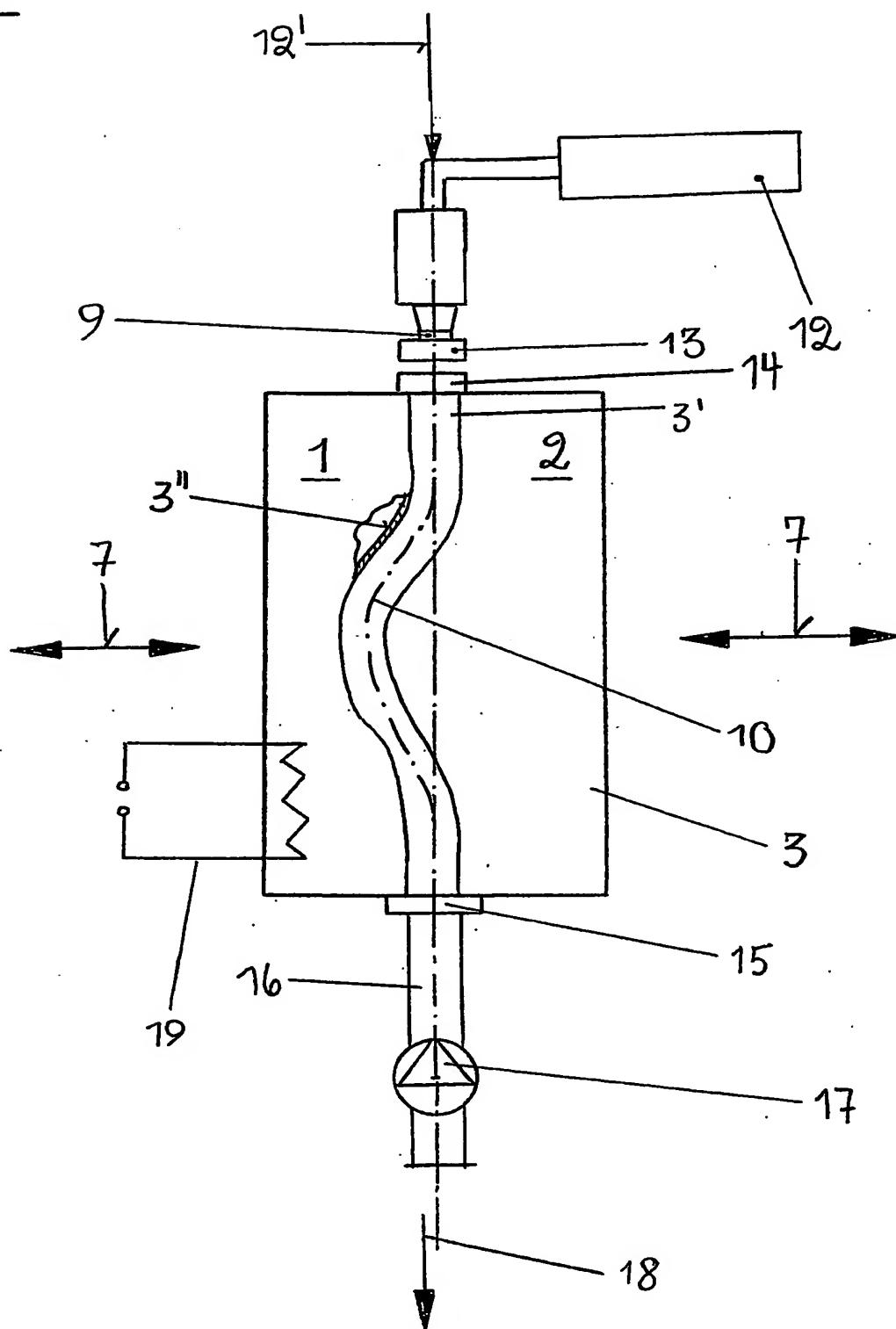
10

1/3

Fig. 1



BESTÄTIGUNGSKOPIE

Fig. 2

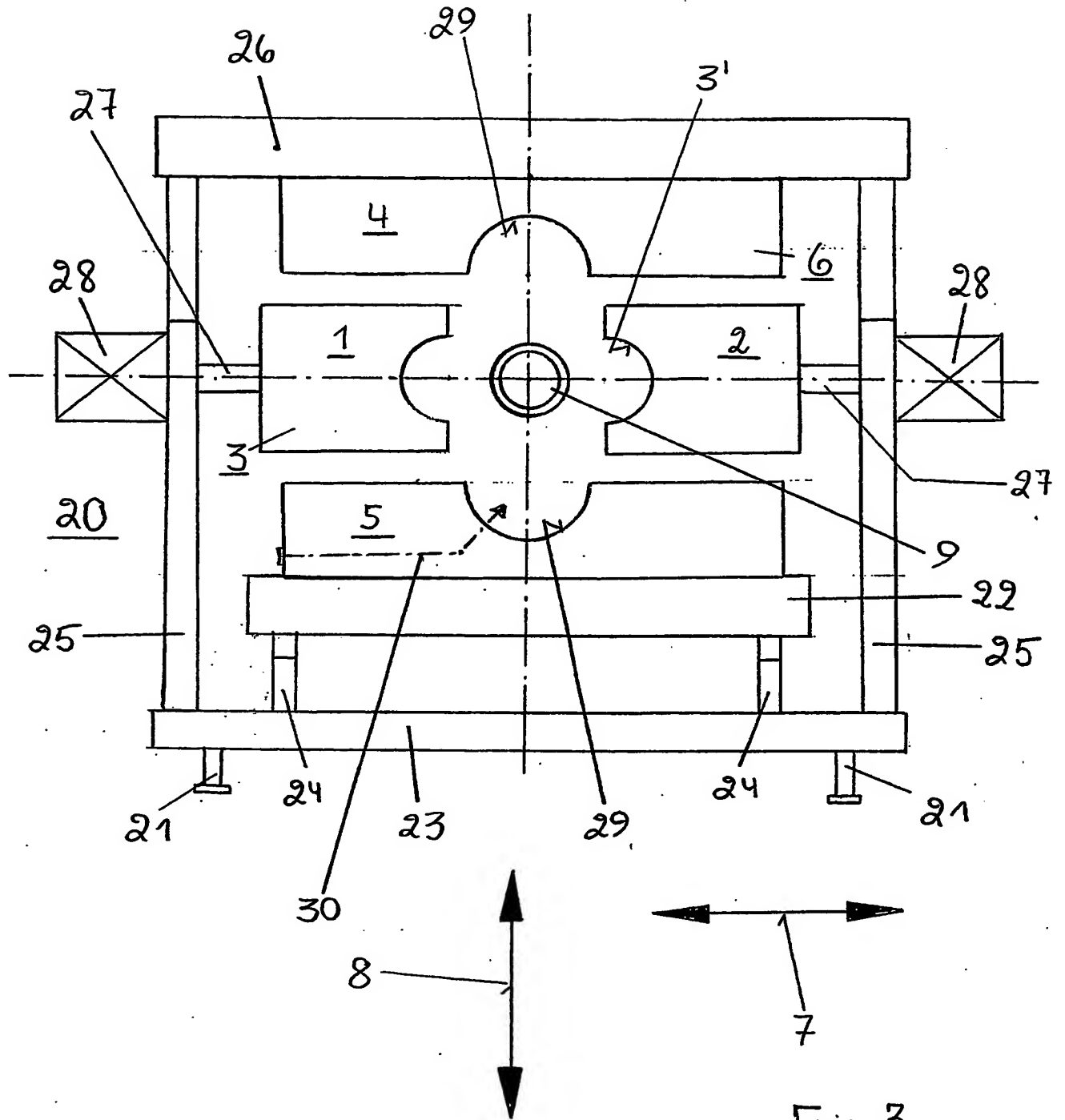


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14231

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B29C49/18 B29C49/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 4 122 141 A (KRALL THOMAS J ET AL) 24 October 1978 (1978-10-24) abstract; figures	1,9
X A	US 3 933 417 A (REILLY JOSEPH R ET AL) 20 January 1976 (1976-01-20) abstract; figures	1,9
A	US 5 965 082 A (TIETTO MARIO) 12 October 1999 (1999-10-12) column 5, line 34 - line 51; figures	1-3,5,6, 9-23
A	DE 44 41 037 A (FERGER EBERHARD) 23 May 1996 (1996-05-23) figures	1,9
A	EP 0 705 678 A (DRAFTEX IND LTD) 10 April 1996 (1996-04-10) figures	1,9



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

A document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 April 2004

Date of mailing of the international search report

14/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kosicki, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/14231

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4122141	A	24-10-1978	DE 2827195 A1	04-01-1979
US 3933417	A	20-01-1976	BE 804060 A1	27-02-1974
			DE 2343125 A1	13-03-1975
			FR 2242219 A1	28-03-1975
			NL 7311769 A	03-03-1975
			US 3873660 A	25-03-1975
			US 3754851 A	28-08-1973
US 5965082	A	12-10-1999	IT MI950479 A1	13-09-1996
			AT 194308 T	15-07-2000
			AU 5102396 A	02-10-1996
			BR 9607355 A	30-12-1997
			CZ 9702882 A3	17-12-1997
			DE 69609169 D1	10-08-2000
			DE 69609169 T2	22-03-2001
			EP 0814948 A1	07-01-1998
			JP 11501876 T	16-02-1999
			CA 2213012 A1	19-09-1996
			WO 9628295 A1	19-09-1996
			ES 2147372 T3	01-09-2000
			PL 322070 A1	05-01-1998
			TR 9700952 T1	21-02-1998
DE 4441037	A	23-05-1996	DE 4441037 A1	23-05-1996
EP 0705678	A	10-04-1996	GB 2293789 A	10-04-1996
			DE 69516617 D1	08-06-2000
			DE 69516617 T2	04-01-2001
			EP 0705678 A1	10-04-1996
			ES 2145218 T3	01-07-2000
			JP 8300449 A	19-11-1996
			US 5700498 A	23-12-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14231

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29C49/18 B29C49/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 122 141 A (KRALL THOMAS J ET AL) 24. Oktober 1978 (1978-10-24)	1,9
A	Zusammenfassung; Abbildungen	
X	US 3 933 417 A (REILLY JOSEPH R ET AL) 20. Januar 1976 (1976-01-20)	1,9
	Zusammenfassung; Abbildungen	
A	US 5 965 082 A (TIETTO MARIO) 12. Oktober 1999 (1999-10-12)	1-3,5,6, 9-23
	Spalte 5, Zeile 34 - Zeile 51; Abbildungen	
A	DE 44 41 037 A (FERGER EBERHARD) 23. Mai 1996 (1996-05-23)	1,9
	Abbildungen	
A	EP 0 705 678 A (DRAFTEX IND LTD) 10. April 1996 (1996-04-10)	1,9
	Abbildungen	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/04/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kosicki, T

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14231

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4122141	A	24-10-1978	DE 2827195 A1	04-01-1979
US 3933417	A	20-01-1976	BE 804060 A1	27-02-1974
			DE 2343125 A1	13-03-1975
			FR 2242219 A1	28-03-1975
			NL 7311769 A	03-03-1975
			US 3873660 A	25-03-1975
			US 3754851 A	28-08-1973
US 5965082	A	12-10-1999	IT MI950479 A1	13-09-1996
			AT 194308 T	15-07-2000
			AU 5102396 A	02-10-1996
			BR 9607355 A	30-12-1997
			CZ 9702882 A3	17-12-1997
			DE 69609169 D1	10-08-2000
			DE 69609169 T2	22-03-2001
			EP 0814948 A1	07-01-1998
			JP 11501876 T	16-02-1999
			CA 2213012 A1	19-09-1996
			WO 9628295 A1	19-09-1996
			ES 2147372 T3	01-09-2000
			PL 322070 A1	05-01-1998
			TR 9700952 T1	21-02-1998
DE 4441037	A	23-05-1996	DE 4441037 A1	23-05-1996
EP 0705678	A	10-04-1996	GB 2293789 A	10-04-1996
			DE 69516617 D1	08-06-2000
			DE 69516617 T2	04-01-2001
			EP 0705678 A1	10-04-1996
			ES 2145218 T3	01-07-2000
			JP 8300449 A	19-11-1996
			US 5700498 A	23-12-1997